

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 39 02 059.2
㉔ Anmeldetag: 25. 1. 89
㉕ Offenlegungstag: 26. 7. 90

DE 3902059 A1

㉑ Anmelder:
Reck, Anton, 7952 Betzenweiler, DE

㉒ Vertreter:
Eisele, E., Dipl.-Ing.; Otten, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7980 Ravensburg

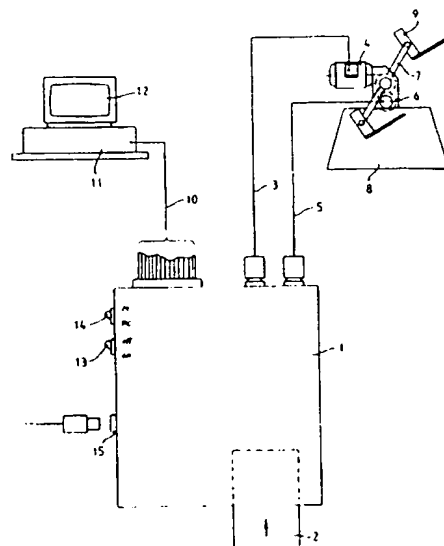
㉓ Erfinder:
Rummelsberger, Andreas, 7306 Denkendorf, DE

㉔ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	34 08 303 A1
US	47 79 865
EP	02 89 938 A1

㉕ Bewegungstherapie-System mit einer Kurbel

Bei einem Bewegungstherapie-System mit wenigstens einer drehbar gelagerten Kurbel (7), die mit Armen oder Beinen verbindbar ist und angetrieben und/oder gebremst werden kann, werden Einrichtungen zur elektronischen Erfassung (1, 4, 6) und Speicherung (2, 11) der medizinisch relevanten Daten der abgeleisteten Übungen angegeben. Es ist eine elektronische Zentraleinheit (1) mit Spannungsversorgung und Echtzeituhr vorgesehen, die Schnittstellen zur Aufnahme der Drehmoment- und Drehwinkeldaten und zur Ausgabe dieser Daten an einen Computer (11) und/oder ein Sichtgerät (12) aufweist. Eine Memory-Card (2) dient als Zwischenspeichermedium. An der Zentraleinheit (1) kann auch ein Elektro-Muskelstimulator angeschlossen werden.



DE 3902059 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bewegungstherapie-System mit wenigstens einer drehbar gelagerten Kurbel o. dgl., die mit Armen oder Beinen verbindbar ist und mittels einer Bremse gebremst und/oder mittels eines Motors angetrieben werden kann. Die Erfindung geht insbesondere aus von einem Gerät zur passiven Bewegung der Beine von Gehbehinderten oder Querschnittsgelähmten durch motorischen Antrieb der Kurbel, wobei die Drehzahl und der obere Grenzwert des Drehmoments des verwendeten elektrischen Antriebsmotors einstellbar sind. Die Erfindung hat aber auch Bedeutung bei Trainingsgeräten für Rekonvaleszenten oder Sportler, die sich an dem Gerät aktiv betätigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dem Arzt die Möglichkeit zu geben, durch geeignete Darbietung und Dokumentation der ihn interessierenden Bewegungsdaten nicht nur das Krankheitsbild bzw. den Leistungsstand der betreffenden Person zu erkennen, sondern seine Entwicklung über längere Zeiträume hinweg zu beobachten und dadurch die angewandte, z.B. medikamentöse, Therapie bzw. den Trainingserfolg zu kontrollieren. Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, die Gewinnung dieser Daten für die behandelte Person wie für den Arzt zu vereinfachen und an die häuslichen und klinischen Bedingungen anzupassen. Und schließlich sollen die Kosten des apparativen Aufwands so gering wie möglich gehalten werden.

Ausgehend von einem Bewegungstherapie-System der einleitend bezeichneten Art werden diese Aufgaben erfindungsgemäß gelöst durch Einrichtungen zur elektronischen Erfassung und Speicherung der medizinisch relevanten Daten von an der Kurbel abgeleiteten Übungen. Hierzu sind zunächst Einrichtungen zur Erfassung des Drehmoments und des Drehwinkels der Kurbel und der Zeit in elektronisch verwertbarer, insbesondere digitaler Form vorzusehen.

Zur Datenorganisation, sozusagen als Kernstück der Erfindung soweit die Hardware betroffen ist, dient vorzugsweise eine elektronische Zentraleinheit mit Spannungsversorgung und Echtzeituhr und mit Schnittstellen zur Aufnahme der Drehmoment- und Drehwinkel-daten und zur Ausgabe dieser zeitlich relativierten Daten an einen Computer und/oder ein Sichtgerät bzw. einen Drucker. Diese Zentraleinheit ist über Kabel mit dem an der Kurbel angeschlossenen Drehwinkelgeber sowie mit dem Motor oder Drehmomentgeber verbunden und gibt die Daten andererseits über eine Datenleitung an die jeweiligen Peripheriegeräte weiter.

Um die insbesondere zu Hause übende Person von der meist schwierigen Bedienung technischer Apparaturen zu entlasten und die dezentrale Erfassung der Übungsdaten verschiedener Personen nachhaltig zu verbilligen, wird vorgeschlagen, daß die Zentraleinheit eine Einrichtung zur digitalen Datenspeicherung auf einem herausnehmbaren, leicht transportablen Speichermedium aufweist. Hierfür eignet sich insbesondere eine Memory-Card. Ein solcher Speicher hat eine ausreichende Kapazität für die bei einer Übung anfallenden Daten und kann dem Arzt oder Klinikpersonal nach der Übung überbracht oder per Post zugesandt werden. Dort können die auf der Memory-Card gespeicherten Daten zentral in den Computer umgespeichert werden. Computer und Sichtgerät sind somit am Übungsort entbehrlich.

Vorteilhafterweise ist die Zentraleinheit auf das Zusammenwirken mit einem PC (Personal Computer) ein-

gerichtet und der PC enthält ein hierzu geeignetes Programm. Insbesondere kann ein Programm vorgesehen sein, welches mit Hilfe einer Zentraleinheit das Auslesen der Daten eines in diese eingesetzten Speichermediums in den PC ermöglicht. Ferner können Programme für die geeignete graphische Darstellung der Daten auf dem Bildschirm des PC vorgesehen sein oder ein Programm, welches wahlweise eine Modifizierung des internen Ablaufs in der Zentraleinheit ermöglicht, insbesondere hinsichtlich der Speicherung und Weitergabe der Daten.

Eine genaue Erfassung und Wiedergabe der Bewegungsdaten ermöglicht dem Arzt eine wesentlich verbesserte Diagnosestellung, das Erkennen von Spasmen in genauer Abhängigkeit vom Bewegungsablauf und die Überwachung des Therapie- bzw. Trainingserfolgs. Über diese rein dokumentierende Funktion des beschriebenen Systems hinaus wird ferner vorgeschlagen, daß an der Zentraleinheit eine Schnittstelle zum Anschluß eines Elektro-Muskelstimulators vorgesehen ist. Bekanntlich können auch gelähmte Muskeln durch gezielte Elektroschocks zur Kontraktion angeregt bzw. umgekehrt Spasmen durch solche Schocks gelöst werden. Es ergibt sich somit die Möglichkeit, in Abhängigkeit von genauen Bewegungsdaten, die dem Elektro-Muskelstimulator zugeführt werden, den Bewegungsablauf durch Muskelaktivierung zu verbessern, Restkräfte von Teilgelähmten zu stärken und so unter Umständen mitzuhelfen, daß der Patient eine durch Krankheit eingeschränkte Bewegungsfähigkeit wiedergewinnt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung erläutert, welche die einzelnen Komponenten eines Bewegungstherapie-Systems und ihre gegenseitigen Verbindungen schematisch darstellt.

In der Zeichnung ist die sogenannte Zentraleinheit 1 als rechteckige Black-Box dargestellt. Sie hat vorne einen Schlitz durch den eine Memory-Card 2 eingeführt werden kann. An der Rückseite der Zentraleinheit befinden sich drei Steckvorrichtungen, von denen ein Kabel 3 zu einem Antriebsmotor 4 und ein Kabel 5 zu einem Drehwinkelgeber 6 führt, der an einer Kurbel 7 angeschlossen ist. Der Antriebsmotor 4 treibt die Kurbel 7, die an einem Standgestell 8 gelagert ist und anstelle von einfachen Pedalen Fußhalterungen 9 trägt, an denen die Füße eines gelähmten Patienten angeschnallt werden können.

Von der dritten Steckvorrichtung führt eine vieladrige Datenleitung 10 zu einem PC 11 mit Monitor 12.

An der linken Seite des Gehäuses der Zentraleinheit 1 sind zwei Schalter 13 und 14 angebracht, die zur Inbetriebnahme bzw. zum Umschalten zwischen dem sogenannten Meßmode "M" und dem Umspeichermode "PC" dienen. Die Zentraleinheit enthält einen AKKU zur unabhängigen Stromversorgung und eine Anschlußvorrichtung 15, mit der sie wahlweise über Kabel von einer externen Stromquelle versorgt werden kann.

Der Antriebsmotor 4 ist eine permanentmagnetisch erregte Gleichstrommaschine, deren Ankerstrom dem Drehmoment proportional ist. Das Drehmoment läßt sich somit vorteilhafterweise über den Ankerstrom erfassen. Zur Digitalisierung der an einem Shunt abgegriffenen Spannung dient eine in der Zentraleinheit 1 enthaltene Schaltungsanordnung. Zu dem Antriebsmotor 4 gehört übrigens eine Drehzahlregelanordnung, die mit Pulsweitenmodulation arbeitet. Außerdem verfügt die Regelelektronik über eine dynamische Strombegrenzung, die bei jedem Impuls den Strom überprüft und den

Impuls kürzt, wenn der Motorstrom einen eingestellten Maximalwert erreichen sollte.

Der Drehwinkelgeber 6 ist eine handelsübliche Komponente. Er enthält einen optischen Encoder und einen integrierten Schaltkreis und liefert bereits Digitalsignale an die Zentraleinheit 1.

Als PC 11 können die verschiedensten handelsüblichen Modelle verwendet werden. Mit Hilfe geeigneter Software lassen sich die im PC gespeicherten und/oder die auf der Memory-Card gespeicherten oder vom Therapiegerät einlaufenden Daten auf verschiedene Weise am Monitor sichtbar machen. Insbesondere läßt sich der Drehwinkel als Funktion der Zeit oder das Drehmoment als Funktion des Drehwinkels in Kurvenform darstellen. Besonderheiten des Bewegungsablaufes lassen sich durch spezielle Programme sichtbar machen.

Es ist vorgesehen, daß der einzelne Patient zu Hause lediglich eine Zentraleinheit 1, welche die Größe eines kleineren Buches hat, als Zusatzausrüstung zu seinem Therapiegerät erhält. Er führt seine Übungen nach ärztlicher Anweisung ein- oder mehrmals täglich aus und nimmt, sofern die Übung dokumentiert werden soll, die Daten auf eine Memory-Card 2 auf. Er braucht dazu lediglich die Zentraleinheit 1 am Schalter 13 einzuschalten und die Karte einzulegen. Der Schalter 14 muß auf "M" stehen. Nach der Übung wird die Karte entnommen und dem Arzt übermittelt. Sie trägt den Namen des Patienten und hat neben einer Kennnummer bereits selbsttätig das Datum und die Tageszeit eingespeichert.

Der Arzt hat ebenfalls eine Zentraleinheit 1 und einen Auswertecomputer 11, 12 mit Großspeicher. Dort sind die Bewegungsdaten verschiedener Patienten von Übungen auch aus länger zurückliegender Zeit gespeichert. Der Inhalt der Memory-Card der jüngsten Übung wird mittels der Zentraleinheit in den Großspeicher übernommen im Umspeicher-Mode "PC" der am Schalter 14 einzustellen ist. Der Arzt kann die Daten zu einer beliebigen Zeit ansehen, auswerten und mit älteren Daten dieses Patienten oder eines anderen Patienten vergleichen.

Dabei gewinnt der Arzt Erkenntnisse, wie die weiteren Übungen erfolgsfördernd durchgeführt werden können. Beispielsweise ist bei Patienten, bei denen eine Extremität einen Monat oder länger ruhiggestellt werden mußte, eine Verkürzung der Bänder, verringerte Muskeldehnung und Schwergängigkeit der Gelenke zu beobachten. In solchen Fällen bekommt der Arzt anhand der Meßdaten genaue Erkenntnisse, welche Übungen wie oft und wie lange durchgeführt werden sollten. Der Kurbelradius sowie die Drehmoment- und Drehzahlstellungen können optimal bestimmt werden. Bei Querschnittsgelähmten sind die Meßergebnisse besonders aufschlußreich, weil diesen die Schmerzempfindung fehlt und infolge von Spasmen bei falscher Einstellung des Übungswerts Verletzungen auftreten können. Auch eine medikamentöse Behandlung kann laufend auf ihren Erfolg hin kontrolliert und ggf. angepaßt werden.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-------------------|----|
| 1 Zentraleinheit | 60 |
| 2 Memory-Card | |
| 3 Kabel | |
| 4 Antriebsmotor | |
| 5 Kabel | |
| 6 Drehwinkelgeber | 65 |
| 7 Kurbel | |
| 8 Standgestell | |
| 9 Fußhalterungen | |

- | |
|------------------------|
| 10 Datenleitung |
| 11 PC |
| 12 Monitor |
| 13 Schalter |
| 5 14 Schalter |
| 15 Anschlußvorrichtung |

Patentansprüche

1. Bewegungstherapie-System mit wenigstens einer drehbar gelagerten Kurbel o.dgl., die mit Armen oder Beinen verbindbar ist und mittels einer Bremse gebremst und/oder mittels eines Motors angetrieben werden kann, **gekennzeichnet durch** Einrichtungen zur elektronischen Erfassung (1, 4, 6) und Speicherung (2, 11) der medizinisch relevanten Daten von an der Kurbel (7) abgeleisteten Übungen.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen zur Erfassung des Drehmoments (3, 4) und des Drehwinkels (5, 6) der Kurbel (7) und der Zeit in elektronisch verwertbarer, insbesondere digitaler Form, vorgesehen sind.
3. System nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine elektronische Zentraleinheit (1) mit Spannungsversorgung und Echtzeituhr und mit Schnittstellen zur Aufnahme der Drehmoment- und Drehwinkeldaten und zur Ausgabe dieser zeitlich relativierten und ggf. umorganisierten Daten an einen Computer und/oder ein Sichtgerät.
4. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentraleinheit (1) eine Einrichtung zur digitalen Datenspeicherung auf einem herausnehmbaren, leicht transportablen Speichermedium aufweist.
5. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Memory-Card (2) als Speichermedium verwendet wird.
6. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentraleinheit (1) auf das Zusammenwirken mit einem PC (Personal Computer 11, 12) eingerichtet ist und der PC ein hierzu geeignetes Programm enthält.
7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Programm wahlweise eine Modifizierung des internen Ablaufs in der Zentraleinheit (1) ermöglicht, insbesondere hinsichtlich der Speicherung und Weitergabe der Daten.
8. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Programm ein Auslesen der Daten eines eingesetzten Speichermediums (2) in den PC (11, 12) ermöglicht.
9. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Programm die graphische Darstellung der Daten auf dem Bildschirm (12) des PC (11) ermöglicht.
10. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß gespeicherte Daten mittels des Programms und eines Druckers ausgedruckt werden können.
11. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß gespeicherte Daten mittels des Programms untereinander verglichen werden können.
12. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Zentraleinheit eine Schnittstelle zum Anschluß eines Elektro-Muskelstimulators vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

